

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO

NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO-CATANIA

U.O. INFRASTRUTTURE CENTRO

PROGETTO DEFINITIVO TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA VIABILITÀ

NV17 – Ripristino prolungamento sede futura viabilità comunale (Via Palermo)

Relazione tecnica

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

RS3E 50 D 78 RH NV1700 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	R. Velotta	Dic. 2019	A. Pagano O. Triolo	Dic. 2019	F. Sparacino	Dic. 2019	D. Tiberti Dic. 2019

ITALFERR S.p.A.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Direzione Regionale
UO Infrastrutture Sud
Dott. Ing. Danilo Tiberti
Ordine degli Ingegneri Prov. di Napoli n. 10876

INDICE

1	GENERALITÀ.....	3
2	PRINCIPALE NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	5
3	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	6
3.1	CONSIDERAZIONI IN MERITO ALLA SICUREZZA	8
4	SEZIONI TIPO.....	9
4.1	SEZIONE TIPO IN RILEVATO.....	9
4.2	SEZIONE TIPO IN TRINCEA	10
4.3	PAVIMENTAZIONE	11
5	DESCRIZIONE E VERIFICA DEL TRACCIATO.....	12
5.1	DIAGRAMMA DI VELOCITÀ	12
5.2	ANDAMENTO PLANIMETRICO.....	13
5.3	ANDAMENTO ALTIMETRICO.....	17
6	ALLARGAMENTI	19

1 GENERALITÀ

Nel presente documento viene descritto l'intervento relativo all'adeguamento di un tratto di via Palermo nel comune di Catenanuova, in provincia di Enna, indicata come NV17. L'intervento in oggetto è previsto nell'ambito del Progetto Definitivo della tratta Dittaino-Catenanuova di cui al Nuovo collegamento Palermo-Catania.

Attualmente il tratto di strada interessato dal presente adeguamento termina in un punto senza uscita e dovrebbe continuare collegandosi alle viabilità dei comuni limitrofi. L'intervento ha inizio, lato Est, in prossimità dell'opera di scavalco esistente.

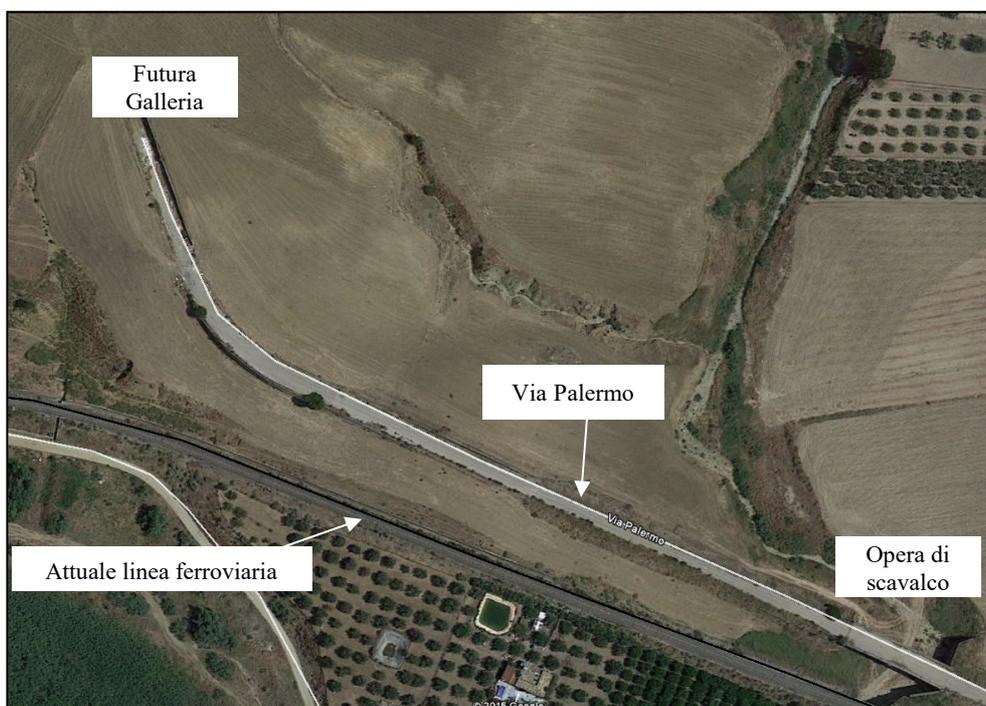


Fig. 1 - Attuale via Palermo

L'intervento ha uno sviluppo di 382 m ed ha inizio in prossimità del ponte esistente, alla pk 20+720 circa del nuovo progetto ferroviario, ed ha fine dove attualmente termina via Palermo in prossimità della pk 20+350,00.

L'infrastruttura stradale è inquadrata funzionalmente come "Strada Locale in Ambito Extraurbano" (Cat F_{Extr.}).

Per la sezione trasversale è prevista una sezione tipo F2, ovvero, configurazione con piattaforma pavimentata di larghezza pari a 8,50 m, composta da una corsia per senso di marcia di larghezza 3,25 m e banchine da 1,00m.

La progettazione geometrica della viabilità è stata condotta in accordo alle indicazioni del vigente Codice della Strada, al D.M. n° 6792 del 05.11.2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" ed al D.M. 19.04.2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali".

Si evidenzia che l'intervento in oggetto riguarda l'adeguamento di una viabilità esistente e pertanto ci si deve riferire al DM 22/04/2004 "Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante «Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade»" che meglio precisa l'ambito di applicazione del DM 05/11/2001.

Pertanto, il progetto dell'intervento di adeguamento ha tenuto conto del D.M. 05/11/2001 nei termini previsti nel successivo D.M. 22/04/2004, e cioè che *“le presenti norme (D.M. 05/11/2001) si applicano per la costruzione di nuovi tronchi stradali e sono di riferimento per l'adeguamento delle strade esistenti, in attesa dell'emanazione per esse di una specifica normativa”*.

Poiché ad oggi non sono state emanate normative cogenti per l'adeguamento delle strade esistenti, il criterio seguito per il progetto dell'intervento di adeguamento è stato quello di integrare le prescrizioni del D.M. 05/11/2001 con l'adozione di criteri di flessibilità al fine di garantire una progettazione compatibile con il contesto (territoriale e progettuale) nell'ambito del quale si colloca l'intervento.

I criteri di flessibilità adottati hanno riguardato l'ammissione di deviazioni rispetto alle prescrizioni contenute nel D.M. 05/11/2001 per ciò che attiene i criteri legati a prescrizioni di carattere ottico. Tuttavia, sono state pienamente rispettate le prescrizioni strettamente correlate al soddisfacimento dei criteri di sicurezza.

In tal senso, in funzione delle particolari condizioni al contorno, dovute all'inserimento in un contesto vincolato che impedisce il pieno rispetto del D.M. 05/11/2001, sono state ammesse deviazioni rispetto alle prescrizioni contenute nello stesso, in relazione ai seguenti aspetti:

- Lunghezza minima dei rettifili;
- Sviluppo minima delle curve circolari.

La successione degli elementi del tracciato è stata definita nel rispetto dei seguenti criteri di sicurezza:

- Rispetto del raggio minimo delle curve circolari in funzione della velocità;
- Rispetto del parametro di scala delle clotoidi;
- Rispetto del raggio minimo dei raccordi almetrici concavi e convessi;
- Rispetto della distanza di visuale libera richiesta per l'arresto.

Per quanto riguarda la pendenza massima delle livellette, sono stati assunti i valori limite prescritti nel D.M. 05/11/2001.

Sono stati previsti, inoltre, gli eventuali allargamenti della carreggiata per iscrizione dei veicoli in curva.

2 PRINCIPALE NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per il progetto della viabilità sono state considerate le principali normative di riferimento riportate nel seguito:

- D.M. 5 novembre 2001 Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade;
- D.M. 22 aprile 2004 Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante 'Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade';
- Linee guida per gli interventi di adeguamento delle strade esistenti – 21 Marzo 2006;
- Decreto Legislativo 30 aprile 1992 n. 285 Nuovo codice della strada e s.m.i.;
- D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495 Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada;
- Decreto 19/04/2006 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”;
- D.M. 18/02/1992: “Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza”;
- D.M. 03/06/1998: “Istruzioni tecniche sulla progettazione, omologazione ed impiego delle barriere di sicurezza stradale”;
- D.M. 21/06/2004: “Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale”;
- “Manuale di progettazione opere civili “ RFI – 22.12.2017 – RFI DTC SI MA IFS001B.

3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'intervento in oggetto presenta uno sviluppo complessivo di circa 382 m ed ha inizio, lato Est, in prossimità dell'opera di scavalco esistente. Lo spostamento lato monte dell'attuale viabilità deriva dalla circostanza che la sede attuale viene occupata dalla nuova sede ferroviaria.

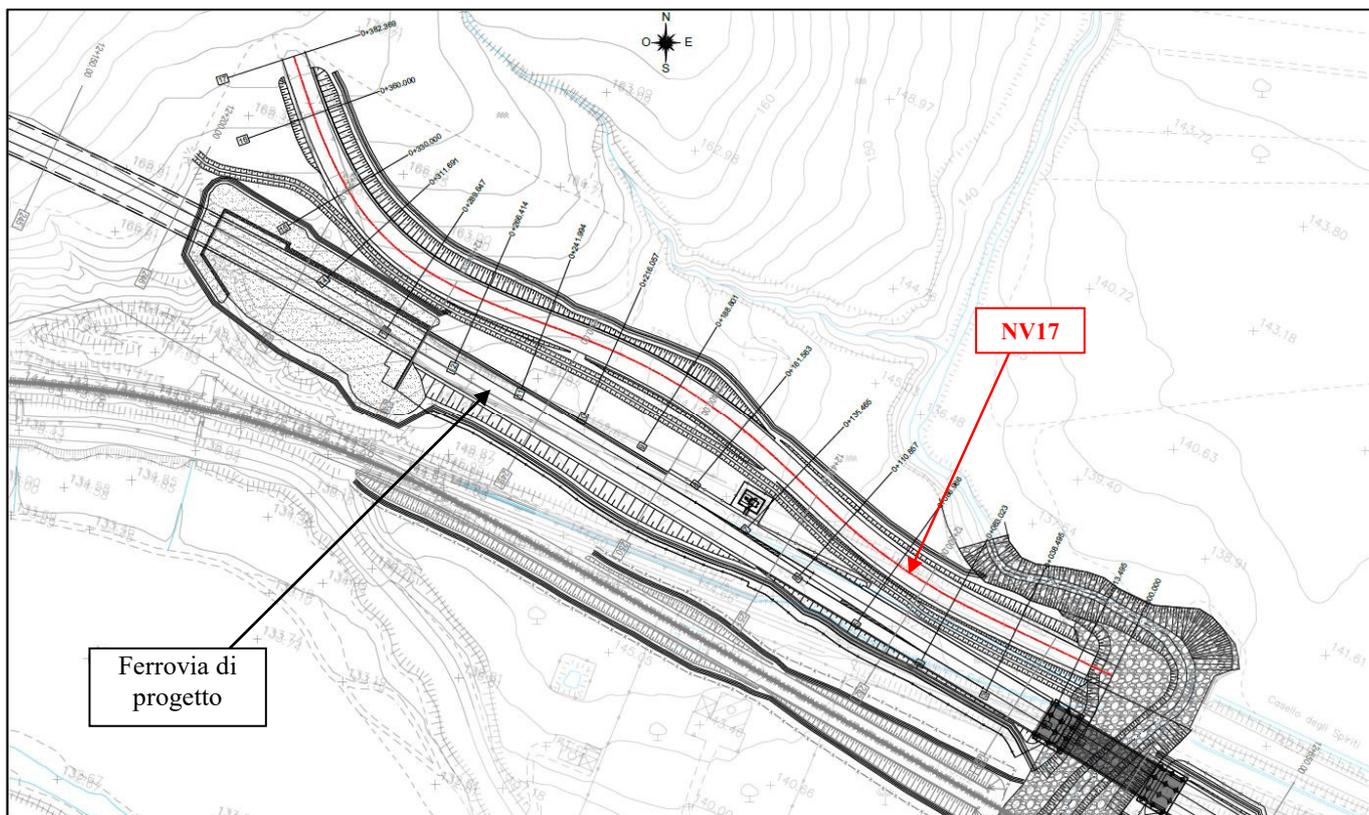


Fig. 2 –Intervento di progetto

Il tracciato risulta quasi interamente parallelo alla ferrovia di progetto.

A partire da progressiva 0+130,00 la viabilità di progetto è posizionata più in basso rispetto alla ferrovia, mentre per il resto del tracciato è in una posizione più alta.

Le “Linee guida per la sicurezza nell'affiancamento Strada - Ferrovia”, con particolare riferimento al punto 3.2.2 “Parallelismo dei tracciati”, che focalizzano l’attenzione sui rischi derivanti dall’affiancamento tra tracciato ferroviario e tracciato stradale in termini di possibili invasioni viarie e abbagliamento, individuano una serie di provvedimenti da adottare in funzione del dislivello tra quota ferroviaria e stradale e larghezza della fascia di terreno intercluso.

Sotto si riporta la schematizzazione dei vari casi di affiancamento in funzione del dislivello H tra ferrovia e piano strada e della lunghezza L della fascia di terreno tra bordo stradale e bordo manufatto ferroviario.

<i>H</i> ≤ 3.00 m – Ferrovia ad una quota di poco superiore o inferiore a quella stradale	
<u>Larghezza fascia di terreno</u>	<u>Tipo affiancamento</u>
A) 0.00 m ≤ L < 16.50 m	Stretto
B) L ≥ 16.50 m	Normale
<i>H</i> > 3.00 m – Ferrovia ad una quota superiore a quella stradale	
<u>Larghezza fascia di terreno</u>	<u>Tipo affiancamento</u>
C) 0.00 m ≤ L < 6.00 m	Stretto
D) L ≥ 6.00 m	Normale

Fig. 3 – Affiancamento in funzione del dislivello H

La strada in oggetto, secondo la suddetta tabella, è del tipo A. In particolare fino alla pk 0+130 la strada è posizionata più in basso rispetto alla ferrovia e per il resto del tracciato è in una posizione più alta.

La larghezza della fascia di terreno è sempre compresa tra 0 e 16.5 m.

E' necessario quindi porre in sx alla strada una barriera di tipo H4 bordo ponte.

Di seguito la tabella riepilogativa dei tratti in cui è previsto l'inserimento di barriere di sicurezza.

TABELLA UBICAZIONE BARRIERE DI SICUREZZA				
Tipo	Da prog. (m)	A prog. (m)	Lato	
			Sx	Dx
H1 (Bordo laterale)	10	150	-	140
H4 (Bordo laterale)	10	310	300	-

Tab. 1 – Tabella ubicazione barriere di sicurezza

3.1 Considerazioni in merito alla sicurezza

Con riferimento all'articolo 4 del D.M. 22 aprile 2004 Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" che richiede una analisi sulla sicurezza si descrivono di seguito i motivi che conferiscono alla nuova viabilità di progetto il miglioramento delle condizioni di sicurezza rispetto alla attuale viabilità:

- migliore geometrizzazione planimetrica del tracciato con inserimento di clotoidi;
- realizzazione di nuova segnaletica orizzontale e verticale;
- realizzazione di nuove ed adeguate barriere di sicurezza;
- realizzazione di nuova pavimentazione stradale.

4 SEZIONI TIPO

Per la geometrizzazione della viabilità in oggetto si è adottata una sezione di tipo F2 (ambito extraurbano).

La sezione trasversale è composta da una carreggiata con due corsie (una per senso di marcia) da 3,25 m e banchine esterne da 1,00 m, per una larghezza complessiva di 8,50 m.

Lungo i tratti in rettilineo, la piattaforma, risulta avere una pendenza trasversale del 2,5% a doppia falda trasformandosi poi ad unica falda nelle sezioni in curva secondo la rotazione dei cigli di cui al D.M. del 5/11/2001.

4.1 Sezione tipo in rilevato

In rilevato, il margine esterno è di larghezza 1,00 m, per l'inserimento di barriere di sicurezza e impianto di illuminazione, ottenendo una larghezza complessiva di 10,50 m.

In caso di altezza del rilevato $\geq 1,00$ m si prevede l'inserimento di barriere di sicurezza di classe H1.

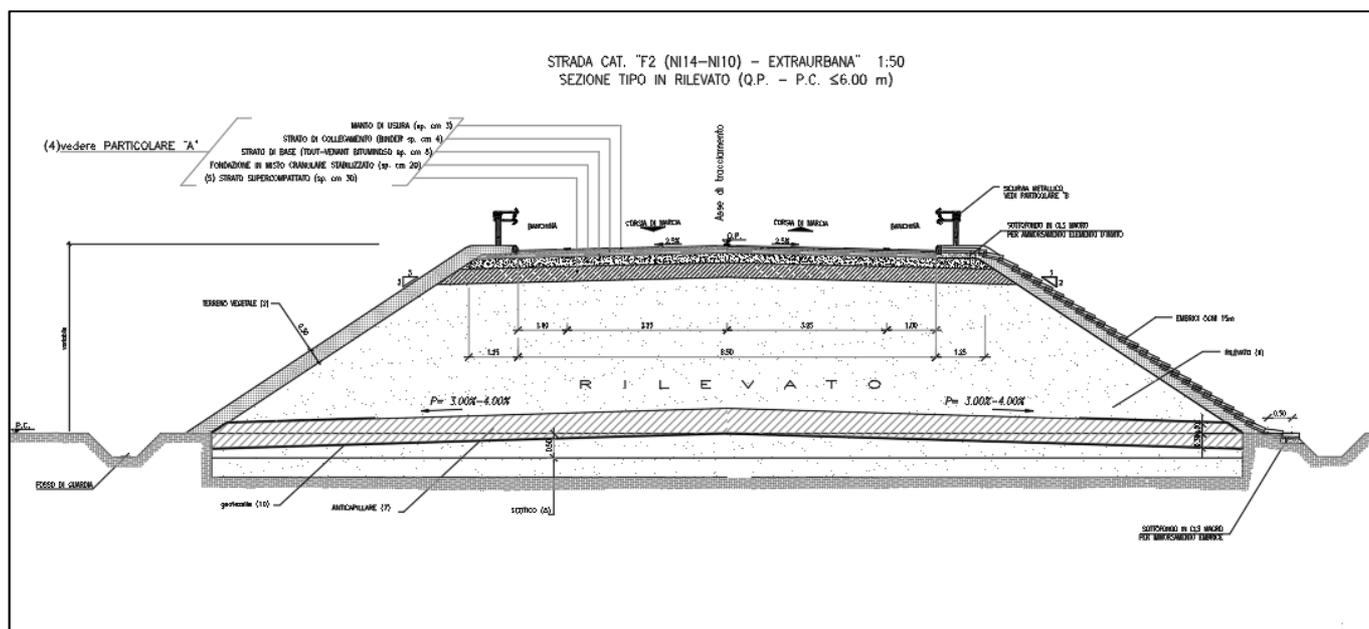


Fig. 4 - Sezione tipo in rilevato. Categoria F2 (Q.P.-P.C <math>< 6,00\text{m}</math>)

Al di sotto dello strato di scotico pari a 0,50 m si prevede eventuale bonifica con riempimento con materiale da rilevato, laddove risulti necessario.

Per lo smaltimento delle acque di piattaforma, nel caso di rilevati aventi dislivello tra quota progetto e piano campagna compresi tra 1,00 m e 7,00 m, si prevede inserimento di embrici ogni 25 m e fosso di guardia al piede del rilevato di dimensione 50x50x50 cm.

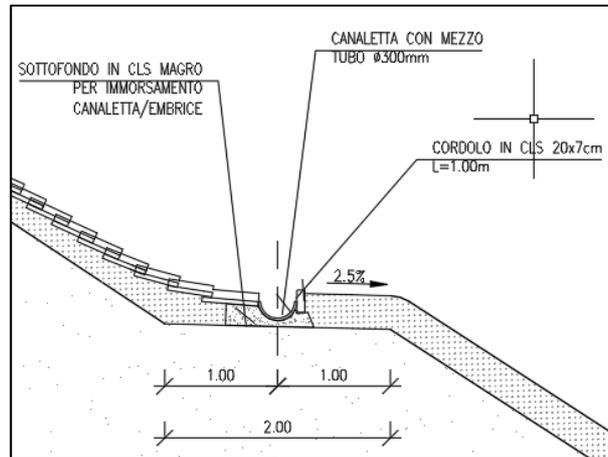


Fig. 5 - Particolare banca in rilevato

In caso di altezza del rilevato inferiore a 1,00 m, l'acqua viene raccolta dai fossi di guardia previsti al piede del rilevato.

4.2 Sezione tipo in trincea

La sezione tipo in trincea è mostrata nella figura seguente.

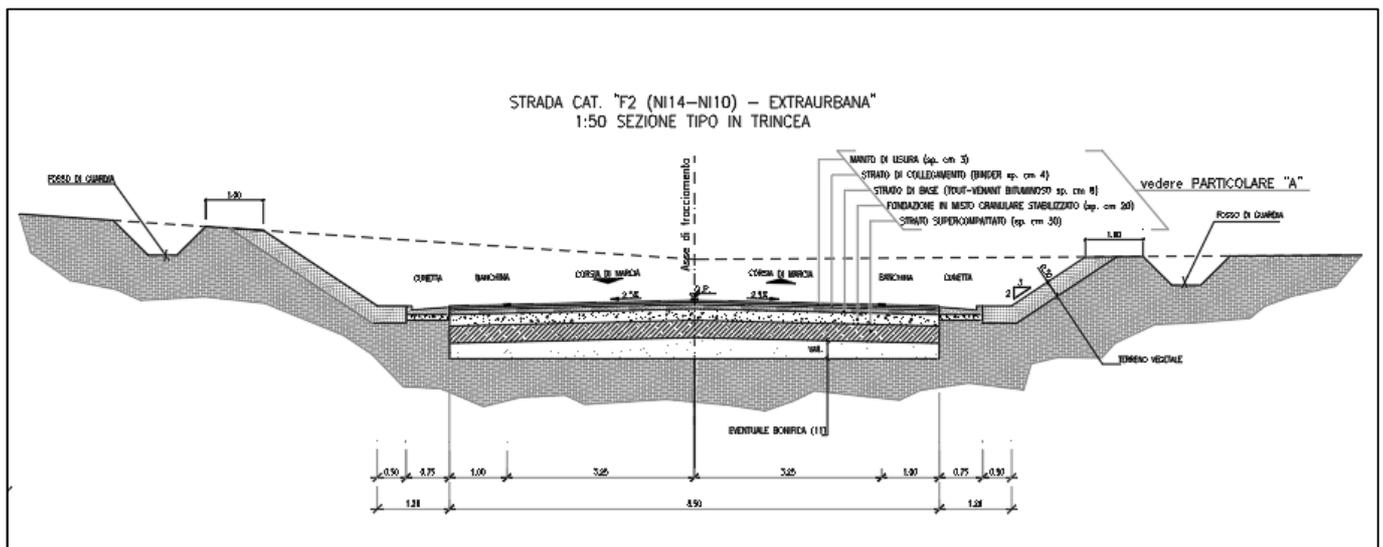


Fig. 6 - Sezione tipo in trincea. Categoria F2

Il margine esterno è di 0,75 m per l'inserimento della cunetta alla francese. In testa alle scarpate si prevedono fossi di guardia di dimensioni 50x50x50 cm.

4.3 Pavimentazione

La pavimentazione ha uno spessore pari a 35 cm con l'esclusione del pacchetto di supercompattato di 30 cm e, pertanto dal basso, è così costituito:

- Supercompattato sp. 30 cm
- fondazione (miscela di inerti stabilizzati per granulometria e compattati) sp. 20 cm
- strato di base in misto bitumato (conglomerato bituminoso aperto) sp. 8 cm
- strato di collegamento in conglomerato bituminoso semiaperto (binder) sp. 4 cm
- manto di usura (conglomerato bituminoso chiuso) sp. 3 cm

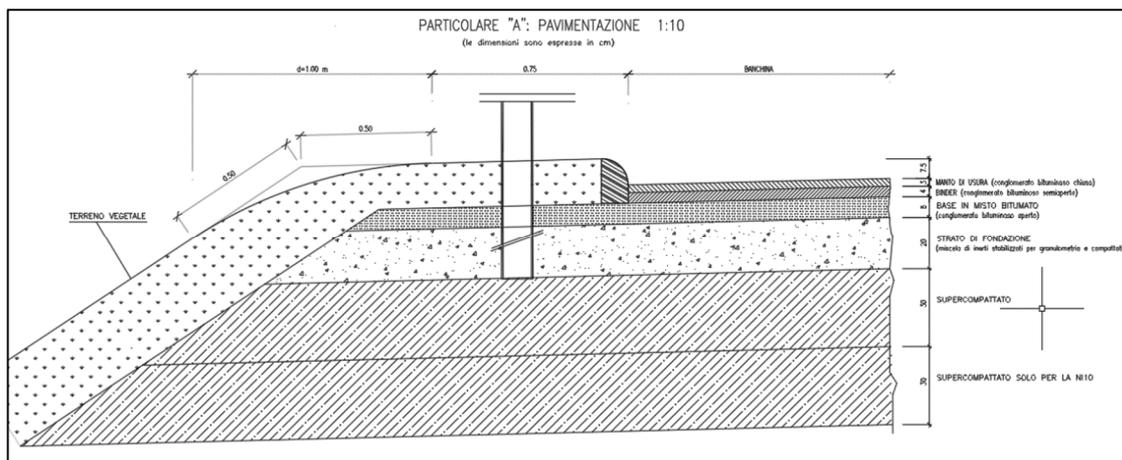


Fig. 7 - Particolare pavimentazione

5 DESCRIZIONE E VERIFICA DEL TRACCIATO

La tabella seguente riassume i dati principali dell'intervento.

Inquadramento funzionale	Strada Locale in Ambito Extraurbano (Cat F _{Extr.})	
Sezione tipo	(1,00+3,25+3,25+1,00)	m
Sviluppo	382	m
Raggio planimetrico minimo	80	m
Pendenza longitudinale massima	9.23	%
Pendenza trasversale massima	7.00	%
Velocità di progetto minima V_{pmin}	40	km/h
Velocità di progetto massima V_{pmax}	60	km/h

Tab. 2 – Dati principali dell'intervento

5.1 Diagramma di velocità

La viabilità in oggetto costituisce l'adeguamento della viabilità esistente di via Palermo, per la quale **vige attualmente un limite amministrativo di 50 km/h**. Pertanto, per la definizione degli standard geometrici dell'intervento è stato considerato un valore massimo della velocità di progetto pari a $V_{pmax} = 60$ Km/h.

Il diagramma di velocità, redatto sulla base del modello di cui al par. 5.4 del DM 05/11/01, è riportato nella figura seguente nell'ipotesi che il tronco in oggetto venga prolungato verso Regalbuto (ipotesi cautelativa ripetto a quella presa in esame).



Fig. 8 – Diagramma di velocità

Come si evince dalla figura, il diagramma di velocità è costituito da una funzione costante di valore pari a $V_p \text{ max} = 60 \text{ Km/h}$ a meno dell'ultima curva (curva n°3) in corrispondenza della quale in funzione del raggio ($R=80 \text{ m}$) si ha un valore $V_p= 51 \text{ Km/h}$.

5.2 Andamento planimetrico

Si riporta di seguito il tabulato di tracciamento planimetrico.

NV17 Elementi planimetrici

Num.	Elem.	Progressiva Lunghezza	Raggio In. Raggio Fn.	Parametro A Scostamento		COORDINATE		Azimuth	Deviazione	
						E	N			
1	Rett.	0+000.00 38.94	-	-	I	2491090.252	4158039.185	328.34c	0.00c	
						F	2491055.109	4158055.953	328.34c	
2	Clot.	0+038.94 28.58	-	75.600 0.17	I	2491055.109	4158055.953	328.34c	4.55c	
						F	2491029.623	4158068.867	332.89c	
3	Curva	0+067.52 34.79	200.00 200.00	-	I	2491029.623	4158068.867	332.89c	11.08c	
						C	2491001.014	4158088.592		343.97c
						F	2491128.415	4158242.764		
						V	2491014.459	4158077.482		
4	Clot.	0+102.31 28.58	200.00 -	75.600 0.17	I	2491001.014	4158088.592	343.97c	4.55c	
						F	2490979.882	4158107.820	348.51c	
5	Rett.	0+130.89	-	-	I	2490979.882	4158107.820	348.51c	0.00c	

		1.62	-	-	F	2490978.709	4158108.939	348.51c	
6	Clot.	0+132.51 28.58	- -200.00	75.600 0.17	I	2490978.709	4158108.939	348.51c	-4.55c
					F	2490957.576	4158128.166	343.97c	
7	Curva	0+161.08 51.95	-200.00 -200.00	- -	I	2490957.576	4158128.166	343.97c	-16.54c
					F	2490913.702	4158155.718	327.43c	
					C	2490830.176	4157973.994		
					V	2490937.438	4158144.808		
8	Clot.	0+213.04 28.58	-200.00 -	75.600 0.17	I	2490913.702	4158155.718	327.43c	-4.55c
					F	2490887.204	4158166.400	322.88c	
9	Rett.	0+241.61 2.04	- -	- -	I	2490887.204	4158166.400	322.88c	0.00c
					F	2490885.292	4158167.118	322.88c	
10	Clot.	0+243.66 61.25	- 80.00	70.000 1.94	I	2490885.292	4158167.118	322.88c	24.37c
					F	2490831.510	4158195.587	347.25c	
11	Curva	0+304.91 10.18	80.00 80.00	- -	I	2490831.510	4158195.587	347.25c	8.10c
					F	2490824.463	4158202.928	355.35c	
					C	2490885.583	4158254.545		
					V	2490827.753	4158199.033		
12	Clot.	0+315.09 61.25	80.00 -	70.000 1.94	I	2490824.463	4158202.928	355.35c	24.37c
					F	2490798.218	4158257.829	379.72c	
13	Rett.	0+376.34 6.03 0+382.37	- - -	- - -	I	2490798.218	4158257.829	379.72c	0.00c
					F	2490796.330	4158263.555	379.72c	

Tab. 3 – Tabulato dati planimetrici

Lungo i tratti in rettifilo, la piattaforma stradale è a due falde, inclinate verso l'esterno, con pendenza trasversale pari a $q = 2,5\%$.

Lungo le curve circolari, di raggio $R=200$ m e di raggio $R=80$, la piattaforma stradale è ad unica falda, inclinata verso il centro della curva, con pendenze trasversali rispettivamente pari a $q = 4,998\%$ e $q = 7,00\%$.

La verifica dell'andamento planimetrico è riportata nella tabella seguente.

NV17
Verifica andamento planimetrico

Dati generali	Minimo	Massimo				
Normativa: Min. LLPP 2002 - Italia						
Asse: NI10 - Ex NI12						
Tipo di strada: F2 - Locali Extraurbane						
Larghezza semicarreggiata (m)	3.25					
Velocità progetto (Km/h)	40	60				
Rettifilo n°1 - Lunghezza (m):38.94	Lung. Min	Lung. Max	Parametri			
Progressiva			0.00			
Lunghezza minima (m)	50.00					
Lunghezza massima (m)		1320.00				
Valori minimi/massimi da normativa	50.00	1320.00				
Rettifilo in normativa (**)	38.94					
Clotoide n°1 - Parametro A:75.600 - Lunghezza (m):28.58	A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF	Parametri
Progressiva						38.94
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						60
Fattore di forma					1.000	

Relazione tecnica viabilità NV17

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 RH	NV 17 00 001	A	15 di 20

NV17
Verifica andamento planimetrico

Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	75.600					
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	70.699					
Criterio ottico	66.667					
Criterio ottico		200.000				
Clotoide rettilifo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza				1.000		
Valori minimi/massimi da normativa	70.699	200.000				
Clotoide in normativa (*)	75.600		28.58		1.000	
Raccordo n°1 - Raggio (m):200.00 - Lunghezza (m):34.79	Raggio Min	Raggio Max	Lung. Min			Parametri
Progressiva						67.52
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						60
Raggio minimo in funzione della velocità	44.99					
Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione			41.67			
Valori minimi/massimi da normativa	44.99		41.67			
Raccordo in normativa(**)	200.00		34.79			
Clotoide n°2 - Parametro A:75.600 - Lunghezza (m):28.58	A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF	Parametri
Progressiva						102.31
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						60
Fattore di forma					1.000	
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	75.600					
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	70.699					
Criterio ottico	66.667					
Criterio ottico		200.000				
Clotoide rettilifo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza				1.000		
Valori minimi/massimi da normativa	70.699	200.000				
Clotoide in normativa (*)	75.600		28.58		1.000	
Rettilifo n°2 - Lunghezza (m):1.62	Lung. Min	Lung. Max				Parametri
Progressiva						130.89
Lunghezza massima (m)		12.10				
Valori minimi/massimi da normativa	0.00	12.10				
Rettilifo in normativa (*)	1.62					
Clotoide n°3 - Parametro A:75.600 - Lunghezza (m):28.58	A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF	Parametri
Progressiva						132.51
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						60
Fattore di forma					1.000	
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	75.600					
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	70.699					
Criterio ottico	66.667					
Criterio ottico		200.000				
Clotoide rettilifo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza				1.000		
Valori minimi/massimi da normativa	70.699	200.000				
Clotoide in normativa (*)	75.600		28.58		1.000	
Raccordo n°2 - Raggio (m):200.00 - Lunghezza (m):51.95	Raggio Min	Raggio Max	Lung. Min			Parametri
Progressiva						161.08
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						60
Raggio minimo in funzione della velocità	44.99					
Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione			41.67			
Valori minimi/massimi da normativa	44.99		41.67			
Raccordo in normativa (*)	200.00		51.95			
Clotoide n°4 - Parametro A:75.600 - Lunghezza (m):28.58	A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF	Parametri

Relazione tecnica viabilità NV17

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 RH	NV 17 00 001	A	16 di 20

NV17
Verifica andamento planimetrico

Progressiva						213.04
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						60
Fattore di forma					1.000	
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	75.600					
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	70.699					
Criterio ottico	66.667					
Criterio ottico		200.000				
Clotoide rettililo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza					1.000	
Valori minimi/massimi da normativa	70.699	200.000				
Clotoide in normativa (*)	75.600		28.58		1.000	
Rettifilo n°3 - Lunghezza (m):2.04	Lung. Min	Lung. Max				Parametri
Progressiva						241.61
Lunghezza massima (m)		11.65				
Valori minimi/massimi da normativa	0.00	11.65				
Rettifilo in normativa (*)	2.04					
Clotoide n°5 - Parametro A:70.000 - Lunghezza (m):61.25	A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF	Parametri
Progressiva						243.66
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						60
Fattore di forma					1.000	
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	75.600					
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	50.332					
Criterio ottico	26.667					
Criterio ottico		80.000				
Clotoide rettililo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza					1.000	
Valori minimi/massimi da normativa	69.359	80.000				
Clotoide in normativa(*)	70.000		61.25		1.000	
Raccordo n°3 - Raggio (m):80.00 - Lunghezza (m):10.18	Raggio Min	Raggio Max	Lung. Min			Parametri
Progressiva						304.91
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						51
Raggio minimo in funzione della velocità	44.99					
Raggio minimo calcolato rispetto al rettililo successivo	2.04					
Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione			35.42			
Valori minimi/massimi da normativa	44.99		35.42			
Raccordo in normativa (**)	80.00		10.18			
Clotoide n°6 - Parametro A:70.000 - Lunghezza (m):61.25	A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF	Parametri
Progressiva						315.09
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						60
Fattore di forma					1.000	
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	75.600					
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	50.332					
Criterio ottico	26.667					
Criterio ottico		80.000				
Clotoide rettililo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza					1.000	
Valori minimi/massimi da normativa	69.359	80.000				
Clotoide in normativa (*)	70.000			61.25	1.000	
Rettifilo n°4 - Lunghezza (m):6.03	Lung. Min	Lung. Max				Parametri
Progressiva						376.34
Lunghezza minima (m)	50.00					
Lunghezza massima (m)		1320.00				



**U.O. INFRASTRUTTURE CENTRO
PROGETTO DEFINITIVO
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA**

Relazione tecnica viabilità NV17

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 RH	NV 17 00 001	A	17 di 20

NV17

Verifica andamento planimetrico

Valori minimi/massimi da normativa	50.00	1320.00
Rettifilo in normativa(**)	6.03	

(*) Elemento geometrico pienamente conforme alla normativa

(**) Elemento geometrico conforme alla normativa secondo i criteri di flessibilità ammessi

Tab. 4 – Tabulato verifica planimetrica

5.3 Andamento altimetrico

Si riporta di seguito il tabulato di tracciamento altimetrico.

NV17

Elementi altimetrici

1	LIVELLETTA		Distanza:	9.41	Sviluppo:	9.41	Diff.Qt.:	0.04	Pendenza (h/b):	0.421423
	ESTREMI LIVELLETTE		Prog.1	0+000.00	Quota 1	142.82	Prog.2	0+003.78	Quota 2	142.83
	VERTICI LIVELLETTE		Prog.1	0+000.00	Quota 1	142.82	Prog.2	0+009.41	Quota 2	142.85
2	PARABOLA		Distanza:	11.26	Sviluppo:	11.26				
	Raggio:	800.000	Lunghezza	11.26	A:	1.408				
	ESTREMI		Prog.1	0+003.78	Quota 1	142.83	Prog.2	0+015.04	Quota 2	142.96
	VERTICE		Prog	0+009.41	Quota	142.85				
3	LIVELLETTA		Distanza:	124.48	Sviluppo:	124.50	Diff.Qt.:	2.28	Pendenza (h/b):	1.829207
	ESTREMI LIVELLETTE		Prog.1	0+015.04	Quota 1	142.96	Prog.2	0+059.86	Quota 2	143.78
	VERTICI LIVELLETTE		Prog.1	0+009.41	Quota 1	142.85	Prog.2	0+133.89	Quota 2	145.13
4	PARABOLA		Distanza:	148.05	Sviluppo:	148.31				
	Raggio:	2000.000	Lunghezza	148.05	A:	7.403				
	ESTREMI		Prog.1	0+059.86	Quota 1	143.78	Prog.2	0+207.92	Quota 2	151.97
	VERTICE		Prog	0+133.89	Quota	145.13				
5	LIVELLETTA		Distanza:	248.48	Sviluppo:	249.53	Diff.Qt.:	22.94	Pendenza (h/b):	9.231920
	ESTREMI LIVELLETTE		Prog.1	0+207.92	Quota 1	151.97	Prog.2	0+382.37	Quota 2	168.07
	VERTICI LIVELLETTE		Prog.1	0+133.89	Quota 1	145.13	Prog.2	0+382.37	Quota 2	168.07

Tab. 5 – Tabulato andamento altimetrico

La verifica dell'andamento altimetrico è riportata nella tabella seguente.

NV17

Verifica andamento altimetrico

Dati generali	Minimo	Massimo
Tipo di strada:F2 - Locali Extraurbane		
Larghezza semicarreggiata (m)	3.25	
Velocità progetto (Km/h)	40	60
Livelletta n°1 - Pendenza (h/b):0.421%	Pend. Max	Parametri
Progressiva		0.00
Pendenza massima (+/- h/b):	10.000%	
Livelletta in normativa	0.421%	
Parabola n°1 - Raggio (m):800.00 - Lunghezza (m):11.262 - K:8.000 (Concavo)	Raggio Min	Lung. Min
Progressiva		3.78

Relazione tecnica viabilità NV17

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 RH	NV 17 00 001	A	18 di 20

NV17

Verifica andamento altimetrico

Distanza utilizzata		71.69
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)		60
Raggio minimo da visibilità	0.00	
Raggio minimo comfort accelerazione verticale	462.96	
Parabola in normativa	800.00	
Livelletta n°2 - Pendenza (h/b):1.829%	Pend. Max	Parametri
Progressiva		15.04
Pendenza massima (+/- h/b):	10.000%	
Livelletta in normativa	1.829%	
Parabola n°2 - Raggio (m):2000.00 - Lunghezza (m):148.054 - K:20.000 (Concavo)	Raggio Min	Lung. Min
Progressiva		Parametri
Distanza utilizzata		59.86
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)		76.00
Raggio minimo da visibilità	1581.31	
Raggio minimo comfort accelerazione verticale	462.96	
Parabola in normativa	2000.00	
Livelletta n°3 - Pendenza (h/b):9.232%	Pend. Max	Parametri
Progressiva		207.92
Pendenza massima (+/- h/b):	10.000%	
Livelletta in normativa	9.232%	

Tab. 6 – Tabulato verifica altimetrica

6 ALLARGAMENTI

Allo scopo di consentire la sicura iscrizione dei veicoli nei tratti curvilinei, si prevede l'allargamento delle curve circolari di una quantità E per ciascuna corsia, data dalla relazione:

$$E = \frac{K}{R} \text{ [m]}$$

Dove:

K = 45

R = raggio esterno della corsia espresso in metri.

Nella tabella seguente, per ciascuna curva sono riportati i valori di $E = \frac{45}{R}$, con i valori effettivi corrispondenti ($E_{\text{effettivo}}$) ed i valori adottati (E_{adottato}) degli allargamenti per iscrizione.

NV17
 Allargamenti iscrizione in curva

R [m]	$E = 45/R$ [m]	E effettivo [m]	E adottato [m]
200	0,225	0,225	0,225
200	0,225	0,225	0,225
80	0,5625	0,5625	0,5625

Tab. 7 – Allargamenti iscrizione in curva

In particolare si hanno allargamenti per iscrizione pari a 0,45 m (0,225 per corsia), in prossimità delle curve da 200 m, mentre per la curva da 80 m è stato calcolato un allargamento interno di 1,125 m (0,5625 per corsia).

Laddove necessario l'allargamento viene eseguito a partire da 7,5 m prima della clotoide di ingresso sino a raggiungere l'allargamento stabilito 7,5 m dopo la fine della clotoide di ingresso.

Analogamente all'inizio, l'allargamento si esaurisce a cavallo della curva di transizione di uscita cominciando a diminuire 7,5 m prima della clotoide e terminando 7,5 m dopo, sul rettifilo.

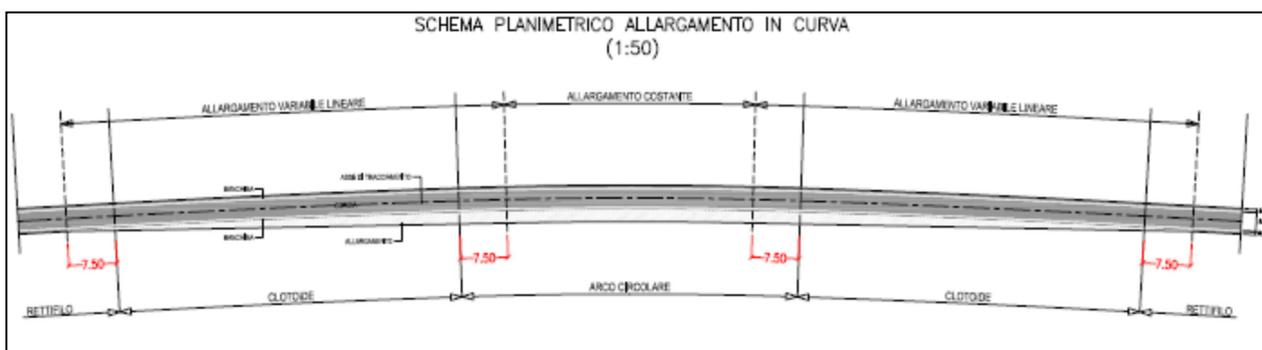


Fig. 9 - Schema allargamento in curva

Con riferimento all'andamento planimetrico è stato verificato che lungo le curve circolari sia garantita la distanza divisuale libera richiesta per l'arresto, in funzione della velocità di progetto. Tale verifica è di seguito riportata.

NV17

Verifica distanze di visuale libera

Verifica distanza di arresto

Progr. in. [m]	Progr. fin. [m]	R [m]	V [km/h]	i [u.a.]	Da [m]	B [m]	b [m]	R' [m]	δ [m]	Dv [m]	δ_{min} [m]	Eadottato [m]	Dv (Eadottato) [m]	$\delta_{min} - Eadottato$ [m]	δ_{visib} [m]	Dv (δ_{visib}) [m]	Esito verifica
67,52	102,31	200	60	0,05531	65,92	3,25	1,00	198,38	2,625	64,61	0,11	0,225	67,33	0	0,00	65,92	soddisfatta
161,08	213,04	200	60	-0,09232	78,69	3,25	1,00	198,38	2,625	64,61	1,26	0,225	67,33	1,04	1,11	79,41	soddisfatta
304,91	315,09	80	51	0,09232	51,14	3,25	1,00	78,38	3,625	47,86	0,51	0,5625	51,47	0	0,00	51,14	soddisfatta

Tab. 8 – Verifica distanza di visuale libera

La notazione utilizzata nella tabella, con riferimento a ciascuna curva, è le seguente:

- Progr. in. = progressiva iniziale;
- Progr. fin. = progressiva finale;
- R = raggio di curvatura in asse alla carreggiata;
- V = velocità;
- i = pendenza longitudinale;
- Da = distanza di visuale libera richiesta per l'arresto;
- B = larghezza della corsia (corsia interna);
- b = larghezza della banchina;
- R' = raggio della curva in asse alla corsia;
- Δ = distanza tra l'asse della corsia ed il margine esterno della banchina;
- Dv = distanza di visuale libera disponibile lungo la curva;
- δ_{min} = allargamento minimo necessario per visibilità;
- Eadottato = allargamento adottato per iscrizione (allargamento disponibile per visibilità);
- $\delta_{min} - Eadottato$ = differenza tra allargamento minimo necessario per visibilità ed allargamento adottato per iscrizione.

A seguito della verifica, lungo seconda curva di raggio 200 m, oltre l'allargamento per iscrizione in curva di 0,45, occorre un ulteriore allargamento interno di 1,11 m, per un allargamento complessivo di 1,56 m.

Per quanto riguarda la verifica relativa alle distanze di visuale libera richieste per il sorpasso Ds, non esplicitata, si rileva che lungo le curve planimetriche e lungo i raccordi altimetrici parabolici è assicurata una visuale libera disponibile Dv tale che $Dv < Ds$.

Pertanto, al fine di garantire adeguate condizioni di sicurezza, si ritiene di intervenire, attraverso l'interdizione della manovra di sorpasso, mediante opportuna segnaletica verticale di prescrizione.